



THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

: **Attn: BOX MISSING PARTS**

Masashi MURAKAMI

: Docket No. 2004\_0440A

Serial No. 10/802,939

: **Confirmation No. 5151**

Filed March 18, 2004

: THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

IMAGE SENSOR, DRIVING METHOD  
AND CAMERA

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-075769, filed March 19, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Masashi MURAKAMI

By Michael S. Huppert

Michael S. Huppert  
Registration No. 40,268  
Attorney for Applicant

MSH/kjf  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
June 7, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月19日

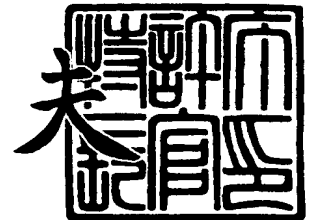
出願番号  
Application Number: 特願2003-075769  
[ST. 10/C]: [JP 2003-075769]

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2004年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3023733

【書類名】 特許願

【整理番号】 2923240046

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 村上 雅史

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100109210

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 新居 広守

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 049515

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0213583

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置、固体撮像装置の駆動方法およびカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ダイナミックロジック回路により形成され、二次元に配列された撮像素子の行又は列を順次選択するためのシフトレジスタを有する固体撮像装置であって、

前記シフトレジスタは、信号を保持する複数段の単位レジスタと、複数の第 1 リセット回路と、複数の第 2 リセット回路とを有し、

各第 1 リセット回路は、単位レジスタの 1 つに対応して備えられ、当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向後方に位置する後方単位レジスタの入力信号をリセットし、

各第 2 リセット回路は、単位レジスタの 1 つに対応して備えられ、当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向前方に位置する前方単位レジスタの入力信号をリセットする

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 前記各第 1 リセット回路は、対応する単位レジスタの出力信号がハイレベルであるときにオンする第 1 トランジスタを有し、前記後方単位レジスタへの入力信号線を第 1 トランジスタを介してローレベルにし、

前記各第 2 リセット回路は、対応する単位レジスタの出力信号がハイレベルであるときにオンする第 2 トランジスタを有し、前記前方単位レジスタの入力信号線を第 2 トランジスタを介してローレベルにする

ことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 前記前方単位レジスタは、各第 2 リセット回路に対応する単位レジスタから少なくとも 2 段以上シフト方向前方に位置する何れかの単位レジスタである

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 4】 ダイナミックロジック回路により形成され、二次元に配列された撮像素子の行又は列を順次選択するための双方向シフトレジスタを有する固体撮像装置であって、

前記双方向シフトレジスタは、信号を保持する複数段の単位レジスタと、複数の第1リセット回路と、複数の第2リセット回路とを有し、

各第1リセット回路は、単位レジスタの1つに対応して備えられ、順方向シフト動作時に当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向後方に位置する順方向後方単位レジスタの入力信号をリセットし、逆方向シフト動作時に対応する単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタからシフト方向前方に位置する逆方向前方単位レジスタの入力信号をリセットし、

各第2リセット回路は、単位レジスタの1つに対応して備えられ、順方向シフト動作時に、当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向前方に位置する順方向前方単位レジスタの入力信号をリセットし、逆方向シフト動作時に対応する単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向後方に位置する逆方向後方単位レジスタの入力信号をリセットする ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項5】 前記双方向シフトレジスタは、順方向シフト動作において前記複数段の単位レジスタの入出力を順方向に接続する複数の順接続用トランジスタと、逆方向シフト動作において前記複数段の単位レジスタの入出力を逆方向に接続する複数の逆接続用トランジスタとを有し、

各第1リセット回路は、対応する単位レジスタの出力信号がハイレベルであるときにオンになりかつグラウンド線に接続された第1トランジスタを有し、前記順方向後方単位レジスタへの入力信号線と第1トランジスタとの間を前記順接続用トランジスタを介して接続するとともに、前記逆方向前方単位レジスタの入力信号線と第1トランジスタとの間を前記逆接続用トランジスタを介して接続し、

各第2リセット回路は、対応する単位レジスタの出力信号がハイレベルであるときにオンになりかつグラウンド線に接続された第2トランジスタを有し、前記順方向前方単位レジスタへの入力信号線と第2トランジスタとの間を前記順接続用トランジスタを介して接続するとともに、前記逆方向後方単位レジスタの入力信号線と第2トランジスタとの間を前記逆接続用トランジスタを介して接続している

ことを特徴とする請求項4記載の固体撮像装置。

【請求項6】 前記順方向前方単位レジスタは、各第2リセット回路に対応する単位レジスタから少なくとも2段以上シフト方向前方に位置する何れかの単位レジスタであり、

前記逆方向前方単位レジスタは、各第1リセット回路に対応する単位レジスタから少なくとも2段以上シフト方向前方に位置する何れかの単位レジスタであることを特徴とする請求項4又は5記載の固体撮像装置。

【請求項7】 ダイナミックロジック回路により形成され、二次元に配列された撮像素子の行又は列を順次選択するためのシフトレジスタを有する固体撮像装置における撮像素子の駆動方法であって、

前記シフトレジスタは、複数段の単位レジスタを有し、

前記駆動方法は、

前記シフトレジスタを1段シフトするステップと、

1段シフトによってハイレベルを出力した単位レジスタについて、当該単位レジスタからシフト方向後方に位置する後方単位レジスタの入力信号をリセットする第1リセットステップと、

1段シフトによってハイレベルを出力した単位レジスタについて、当該単位レジスタに対してシフト方向前方に位置する前方単位レジスタの入力信号をリセットする第2リセットステップと

を有することを特徴とする駆動方法。

【請求項8】 ダイナミックロジック回路により形成され、二次元に配列された撮像素子の行又は列を順次選択するためのシフトレジスタを有する固体撮像装置における撮像素子の駆動方法であって、

前記シフトレジスタは、複数段の単位レジスタと、順方向シフト動作において前記複数段の単位レジスタの入出力を順方向に接続する複数の順接続用トランジスタと、逆方向シフト動作において前記複数段の単位レジスタの入出力を逆方向に接続する複数の逆接続用トランジスタとを有し、

前記駆動方法は、

順方向シフト動作モードにおいて各順接続用トランジスタをオンに各逆接続用

トランジスタをオフに、逆方向シフト動作モードにおいて各順接続用トランジスタをオフに各逆接続用トランジスタをオンに設定する設定ステップと、

前記シフトレジスタを1段シフトするステップと、

1段シフトによってハイレベルを出力した単位レジスタについて、当該単位レジスタからシフト方向後方に隣接する後方単位レジスタの入力信号をリセットする第1リセットステップと、

1段シフトによってハイレベルを出力した単位レジスタについて、当該単位レジスタに対してシフト方向前方に位置する前方単位レジスタの入力信号をリセットする第2リセットステップと

を有することを特徴とする駆動方法。

【請求項9】 請求項1から6の何れかに記載の固体撮像装置を備えることを特徴とするカメラ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

ダイナミック型シフトレジスタを含むMOS型固体撮像装置に関し、特にダイナミック型シフトレジスタのリセット動作の改良に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、固体撮像装置の一つとして、増幅型MOSセンサを用いた固体撮像装置が注目されている。この固体撮像装置は、画素を表すセル毎にフォトダイオードで検出した信号をトランジスタで増幅するものであり、高感度という特徴を持つ。

##### 【0003】

このような固体撮像装置では、二次元に配列された画素を有する撮像素子を水平走査又は垂直走査する回路としてダイナミック型シフトレジスタが用いられ、回路の簡素化、高密度化及び低消費電力化を図っている。

##### 【0004】

図10は、従来の一般的な固体撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

この固体撮像装置は、二次元に配列された画素を有する撮像部 6 1 と、撮像部 6 1 の一行を選択するための行選択信号を出力するシフトレジスタ 6 2 と、選択された行内の一画素するための画素選択信号を出力するシフトレジスタ 6 3 と、選択された画素から画素信号を取り出す画素処理部 6 4 と、取り出された画素信号を増幅するプリアンプ 6 5 とを備える。

#### 【0005】

図 1 1 は、従来の NMOS ダイナミック型のシフトレジスタの構成を示すブロック図であり、シフトレジスタ 6 2、6 3 として利用される。同図では 4 段しか示していないが、実際には数百～数千段ある。

#### 【0006】

図中の、クロック信号 Clk1 及び Clk2 はシフト動作の基準となる二相クロック信号である。Clk1 信号は奇数番目の単位レジスタに、Clk2 信号は偶数番目の単位レジスタに入力される。これにより、奇数番目の単位レジスタと偶数番目の単位レジスタとが交互に動作する。

#### 【0007】

同図において、Res 1、Res 2・・・（何れか 1 つを指す場合は Res と略す）は、入力信号 In の論理値をクロック信号 Clk に同期して内部に記憶し、記憶した論理値を出力信号 Out 及び出力信号 Next として出力する単位レジスタである。出力信号 Out は、行選択信号又は列選択信号として撮像部 6 1 に出力される。

#### 【0008】

トランジスタ Tr3-1、3-2、・・・（同 Tr3）は、単位レジスタへの入力信号 In をリセットするリセットトランジスタである。ここで、入力信号のリセットというのは、入力信号をローレベルにすることによって、当該入力信号線に接続された容量（トランジスタのゲート容量など）を放電することをいう。すなわち、トランジスタ Tr3 は、それが接続された入力信号 In を有する単位レジスタの次段の単位レジスタの出力 Out がハイレベルのときに、当該入力信号 In をローレベルにすることによって、当該単位レジスタと前段の単位レジスタ内の記憶素子に蓄積された電荷を放電することによって入力信号 In をリセットする。もし、リセットしなければ単位レジスタ内部にいつまでも電荷が残りハイレベルを保ち続けるか



らである。リセットされた後ローレベル又はハイインピーダンスとなる。

#### 【0009】

トランジスタTr7-1、7-2、・・・（同Tr7）は、リセット制御信号RSがハイレベルになったときオンし、全単位レジスタの入力信号を一斉にリセットする。リセット制御信号RSは、単位レジスタRes1の入力信号In1にスタートパルスに同期して、その直前にリセットパルスとして入力される。これによりスタートパルス印加前に全ての単位レジスタがリセット（オールクリア）される。

#### 【0010】

図12（a）は、単位レジスタResの構成を示す回路図である。同図のように単位レジスタは、NMOS型トランジスタTr1、Tr2、キャパシタC1からなる。入力信号Inがハイレベルである場合の単位レジスタの動作説明図を図12（b）に示す。入力信号Inがハイレベルであるので、クロック信号Clkの立ち上がり（図中①）の前に、トランジスタTr1のゲート容量及びキャパシタC1の電位によってトランジスタTr1のゲート電極は既にハイレベルになっている。この状態で、クロック信号Clkがローレベルからハイレベルに立ち上がると、トランジスタTr1のゲート電圧InがキャパシタC1を介して昇圧（ブートと呼ぶ）される（同②）。また、トランジスタTr1はゲートにハイレベルよりも高電圧が印加されることから、ゲート下のポテンシャルがクロック信号（clk）のハイレベル以上になりOut信号にClk信号のハイレベルが出力される（同③）。Clk信号が立ち下がると、Out信号にClk信号のローレベルが出力される。このとき、Next信号は、一方向性トランジスタTr2のゲート容量にハイレベルが保持されているので、Clk信号が立ち下がった後もハイレベルを出力する。

#### 【0011】

一方、入力信号Inがローレベル（又はフローティング）である場合にはブートトランジスタTr1がオンしないので、クロック信号Clkが入力されても、Out信号、Next信号は何れもローレベル（又はフローティング）のままである。

#### 【0012】

図13は、図11におけるトランジスタTr3によるリセット動作を示すタイムチャートである。同図においてクロック信号Clk1、Clk2、入力信号（又は内部デ

ータ)In1～In4、出力信号Out1～Out4は、図11、図12に示した信号である。

#### 【0013】

まず、単位レジスタRes1は、Clk1信号（図中①）に同期して、ハイレベル状態の入力信号In1をブートして内部に保持する（同②）。これと同時に画素選択信号としてOut1信号を出力し（同③）、Next1信号をハイレベルにする。ハイレベルになったNext1信号は入力信号In2として次段の単位レジスタRes2に入力される。このとき、Clk1信号が入力された他の奇数番目の単位レジスタは、その入力が高レベル（又はハイレベル状態）であり、内部にハイレベルを取り込まない。

#### 【0014】

このようにして、クロック信号Clk1が供給されている奇数番目の単位レジスタのシフト動作がなされる。次のクロック信号Clk2によって、偶数番目の単位レジスタのシフト動作がなされる。

#### 【0015】

また、出力信号Out2がハイレベルになると、リセットトランジスタTr3-1がオンになり、入力信号In1を高レベルにするので、単位レジスタRes1内部のトランジスタTr1のゲート容量及びキャパシタC1の電荷が放電し、単位レジスタRes1の入力信号In1がリセットされる。

#### 【0016】

出力信号Out3がハイレベルになると、リセットトランジスタTr3-2がオンになり、単位レジスタRes2内のトランジスタTr1のゲート容量及びキャパシタC1が放電すると共に、Next1信号線を介して単位レジスタRes1内の一方向性トランジスタTr2のゲート容量の電荷も放電する。これにより単位レジスタRes2の入力信号In2がリセットされる。

#### 【0017】

このようにして、NMOS型ダイナミックシフトレジスタは、ハイレベルを出力した単位レジスタが、前段の単位レジスタへの入力信号Inをリセットする。

このようなシフトレジスタの先行技術として特許文献1がある。特許文献1では、単位レジスタ間を順方向に接続するトランジスタ群と、逆方向に接続するト

ランジスタ群を備えることによりシフト方向を選択可能な双方向シフトレジスタを開示している。

#### 【0018】

図14は、従来の双方向レジスタの構成を示すブロック図である。同図は、図10に示したシフトレジスタと比較して、トランジスタTr4-1、Tr4-2、・・・（何れか1つを指す場合はTr4と略す）と、トランジスタTr5-1、Tr5-2、・・・（同Tr5）と、トランジスタTr8-1、Tr8-2、・・・（同Tr8）と、トランジスタTr9-1、Tr9-2、・・・（同Tr9）と、トランジスタTr10-1、Tr10-2、・・・（同Tr10）とが追加されている点と、制御信号Norm及びRevが指定される点とが異なるので、異なる点を中心に説明する。

#### 【0019】

制御信号Norm、Revは、シフト方向を指定する信号であり、(Norm、Rev) = (ハイレベル、ローレベル) である場合には順方向シフト動作を指定し、(Norm、Rev) = (ローレベル、ハイレベル) である場合には逆方向シフト動作を指定する。

#### 【0020】

トランジスタTr4は、制御信号Normがハイレベルのときオンになり、単位レジスタの入出力を順方向に接続する。また、トランジスタTr10も、制御信号Normがハイレベルのときオンになり、単位レジスタの出力をリセットトランジスタTr3に伝達する。

#### 【0021】

トランジスタTr5は、制御信号Revがハイレベルのときオンになり、単位レジスタの入出力を逆に接続する。また、トランジスタTr9も、制御信号Revがハイレベルのときオンになり、単位レジスタの出力をリセットトランジスタTr8に伝達する。

#### 【0022】

順方向シフト動作では、トランジスタTr4及びTr10がオン、Tr5及びTr9がオフになっている。この状態で、出力信号をハイレベルに出力した単位レジスタは、前段（シフト方向後方）の単位レジスタの入力信号に接続されたトランジスタTr3をトランジスタTr10を介してオンにする。これにより前段の単位レジスタの入

力信号をリセットする。

#### 【0023】

逆方向シフト動作では、トランジスタTr5及びTr9がオンに、Tr4及びTr10がオフになっている。この状態で、出力信号をハイレベルに出力した単位レジスタは、前段（シフト方向後方）の単位レジスタの入力信号に接続されたトランジスタTr8をトランジスタTr9を介してオンにする。これにより前段の単位レジスタの入力信号をリセットする。

#### 【0024】

トランジスタTr7は、図11と同様にオールクリア用のトランジスタであり、スタートパルスに同期してその直前にリセット制御信号RSによってオンする。

また、特許文献2は、ズームモード等に対応するためシフトレジスタの途中からスタートを開始するシフトレジスタを開示している。例えば、シフトレジスタの1/4の位置からスタートし3/4の位置までを走査することを可能にしている。

#### 【0025】

##### 【特許文献1】

特開昭64-44178号公報

#### 【0026】

##### 【特許文献2】

特開平6-104292号公報

#### 【0027】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術によれば、スタートパルスを印加した後レジスタ信号（出力信号Outのパルス）が最終段に到達するまでに、次のスタートパルスを印加することができないという問題がある。

#### 【0028】

言い換えれば、従来のシフトレジスタは、シフト動作時に撮像素子に対して単位レジスタの1つだけがパルスを出力しながらシフトするという通常の走査を行うことができるが、2つのパルスを同時に出力しながらシフトするという特殊な

走査を行うことができない。ここで、特殊な走査は、例えば、2つのパルスと同時に出力し、1つ目のパルスによって撮像素子をリセットし2つの目のパルスによって撮像素子から画素値の読み出しを行う電子シャッタ機能等に利用される。この場合の電子シャッタ機能とは、1つ目のパルスから2つ目のパルスまでの間隔によって撮像素子の露光時間を調整することをいう。

#### 【0029】

また、上記従来技術における双方向レジスタでは、上記の問題に加えて、通常シフト用のリセット回路（図14中のトランジスタTr3、Tr10）、逆方向シフト用のリセット回路（トランジスタTr8、Tr9）、オールリセット用回路（トランジスタTr7）を備えるので、数多くのトランジスタを必要とし回路規模が大きくなるという問題がある。

#### 【0030】

上記問題に鑑み本発明は、簡単な回路構成でシフト動作の途中で次のスタートパルスを印加することができるシフトレジスタを備えた固体撮像装置、固体撮像装置の方法及びカメラを提供することを目的とする。

#### 【0031】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明の固体撮像装置は、ダイナミックロジック回路により形成され、二次元に配列された撮像素子の行又は列を順次選択するためのシフトレジスタを有する固体撮像装置であって、前記シフトレジスタは、信号を保持する複数段の単位レジスタと、複数の第1リセット回路と、複数の第2リセット回路とを有し、各第1リセット回路は、単位レジスタの1つに対応して備えられ、当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向後方に位置する後方単位レジスタの入力信号をリセットし、各第2リセット回路は、単位レジスタの1つに対応して備えられ、当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向前方に位置する前方単位レジスタの入力信号をリセットするよう構成されている。

#### 【0032】

この構成によれば、第2リセット回路が前方の単位レジスタの入力信号をリセ

ットするので、シフト動作の途中の任意のタイミングで2つ目のスタートパルス  
を印加することができる。その結果、任意の間隔で2つのパルスを走査する特殊  
走査をすることができ、例えば電子シャッタに利用することができる。

#### 【0033】

ここで、前記各第1リセット回路は、対応する単位レジスタの出力信号がハイ  
レベルであるときにオンする第1トランジスタを有し、前記後方単位レジスタへ  
の入力信号線を第1トランジスタを介してローレベルにし、前記各第2リセット  
回路は、対応する単位レジスタの出力信号がハイレベルであるときにオンする第  
2トランジスタを有し、前記前方単位レジスタの入力信号線を第2トランジスタ  
を介してローレベルにする構成であってもよい。

#### 【0034】

この構成によれば、第1、第2リセット回路はそれぞれトランジスタ1つで構  
成されるので、簡単な回路構成にすることができる。

また、前記前方単位レジスタは、各第2リセット回路に対応する単位レジスタ  
から少なくとも2段以上シフト方向前方に位置する何れかの単位レジスタである  
ように構成してもよい。この構成によれば、前記前方単位レジスタは、例えば、  
3段、10段、20段などシフト方向の前方に位置する任意のレジスタとしてお  
くことができる。

#### 【0035】

また、本発明の固体撮像装置は、ダイナミックロジック回路により形成され、  
二次元に配列された撮像素子の行又は列を順次選択するための双方向シフトレジ  
スタを有する固体撮像装置であって、前記双方向シフトレジスタは、信号を保持  
する複数段の単位レジスタと、複数の第1リセット回路と、複数の第2リセット  
回路とを有し、各第1リセット回路は、単位レジスタの1つに対応して備えられ  
、順方向シフト動作時に当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単  
位レジスタのシフト方向後方に位置する順方向後方単位レジスタの入力信号をリ  
セットし、逆方向シフト動作時に対応する単位レジスタがハイレベルを出力した  
とき、当該単位レジスタからシフト方向前方に位置する逆方向前方単位レジスタ  
の入力信号をリセットし、各第2リセット回路は、単位レジスタの1つに対応し

て備えられ、順方向シフト動作時に、当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向前方に位置する順方向前方単位レジスタの入力信号をリセットし、逆方向シフト動作時に対応する単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向後方に位置する逆方向後方単位レジスタの入力信号をリセットするよう構成されている。

#### 【0 0 3 6】

この構成によれば、順方向シフト動作時には、第2リセット回路がシフト方向前方の単位レジスタの入力信号をリセットし、逆方向シフト動作時には、第1リセット回路がシフト方向前方の単位レジスタの入力信号をリセットする。このことから、順方向シフト動作と逆方向シフト動作の何れにおいてもシフト動作の途中の任意のタイミングで2つ目のスタートパルスを印加することができる。その結果、順方向シフト動作と逆方向シフト動作の何れにおいても任意の間隔で2つのパルスを走査する特殊走査をすることができ、例えば電子シャッタに利用することができる。

#### 【0 0 3 7】

ここで、前記双方向シフトレジスタは、順方向シフト動作において前記複数段の単位レジスタの入出力を順方向に接続する複数の順接続用トランジスタと、逆方向シフト動作において前記複数段の単位レジスタの入出力を逆方向に接続する複数の逆接続用トランジスタとを有し、各第1リセット回路は、対応する単位レジスタの出力信号がハイレベルであるときにオンになりかつグラウンド線に接続された第1トランジスタを有し、前記順方向後方単位レジスタへの入力信号線と第1トランジスタとの間を前記順接続用トランジスタを介して接続するとともに、前記逆方向前方単位レジスタの入力信号線と第1トランジスタとの間を前記逆接続用トランジスタを介して接続し、各第2リセット回路は、対応する単位レジスタの出力信号がハイレベルであるときにオンになりかつグラウンド線に接続された第2トランジスタを有し、前記順方向前方単位レジスタへの入力信号線と第2トランジスタとの間を前記順接続用トランジスタを介して接続するとともに、前記逆方向後方単位レジスタの入力信号線と第2トランジスタとの間を前記逆接続用トランジスタを介して接続している構成としてもよい。

**【0038】**

第1、第2ランジスタの各々が順方向シフト動作時におけるリセットトランジスタと逆方向シフト動作時におけるリセットトランジスタを兼用しているので、回路規模を小さくすることができ、通常撮影と電子シャッター機能のいずれでも上下反転画像を得ることができる。

**【0039】**

また、前記順方向前方単位レジスタは、各第2リセット回路に対応する単位レジスタから少なくとも2段以上シフト方向前方に位置する何れかの単位レジスタであり、前記逆方向前方単位レジスタは、各第1リセット回路に対応する単位レジスタから少なくとも2段以上シフト方向前方に位置する何れかの単位レジスタである構成としてもよい。

**【0040】**

また、順方向前方単位レジスタ、逆方向前方単位レジスタは、各第2リセット回路に対応する単位レジスタから少なくとも2段以上シフト方向前方に位置する何れかの単位レジスタであるように構成してもよい。この構成によれば、順方向前方単位レジスタ、逆方向前方単位レジスタはそれぞれ例えば、3段、10段、20段などシフト方向の前方に位置する任意のレジスタとしておくことができる。

**【0041】**

また、本発明の固体撮像装置の駆動方法及びカメラも上記と同様の手段、作用、効果を有する。

**【0042】****【発明の実施の形態】****<実施の形態1>**

図1は、本発明の実施の形態1におけるシフトレジスタの構成を示すブロック図である。このシフトレジスタは、図10に示した固体撮像装置を備えるカメラにおいて、行選択信号を出力するシフトレジスタ62、画素選択信号を出力するシフトレジスタ63の何れか、又は両者として備えられる。図1では便宜上4段しか図示していないが、実際には画素数に応じて数百～数千の段数が存在する。



**【 0 0 4 3 】**

図 1 のようにシフトレジスタは、単位レジスタ Res1、Res2、・・・（何れか 1 つを指す場合は Res と略す）と、トランジスタ Tr3-1、Tr3-2・・・（同 Tr3）と、トランジスタ Tr8-3、Tr8-4・・・（同 Tr8）とを備え、シフト方向後方の単位レジスタに加えて、シフト方向前方にある単位レジスタの入力信号をリセットするように構成されている。

**【 0 0 4 4 】**

単位レジスタ Res は、入力信号 In の論理値をクロック信号 Clk に同期して内部に記憶し、記憶した論理値を出力信号 Out 及び出力信号 Next として出力する。ここで論理値はハイレベルとフローティングの 2 状態の何れか又はハイレベルとローレベルの 2 つの状態の何れかである。ただし、入力信号 In に現れる電圧は、単位レジスタ内部でブートされるので一時的にハイレベルよりも高電圧になる。単位レジスタ res の個々の構成は図 1 2 （a）に示した構成と同じであり、内部動作タイミングも図 1 2 （b）と同じであるので説明を省略する。

**【 0 0 4 5 】**

トランジスタ Tr3 は、当該トランジスタ Tr3 が入力信号 In に接続された単位レジスタの次段の単位レジスタの出力 Out がハイレベルのときに、当該入力信号 In をローレベルにすることによって、単位レジスタ内の記憶素子に蓄積された電荷を放電するためのリセットトランジスタである。もし、リセットしなければ単位レジスタ内部にいつまでも電荷が残りハイレベルを出力し続けるからである。リセットされた次のクロック信号では出力信号 Out 及び Next は、ローレベル出力又はハイインピーダンスとなる。

**【 0 0 4 6 】**

トランジスタ Tr8 は、当該トランジスタ Tr8 が入力信号 In に接続された単位レジスタの前々段の単位レジスタの出力 Out がハイレベルのときに、当該入力信号 In をローレベルにすることによって、単位レジスタ内の記憶素子に蓄積された電荷を放電するためのリセットトランジスタである。その結果、各単位レジスタは、出力信号 Out をハイレベルにしたとき、3 段前方の単位レジスタの入力信号 In をリセットすることになる。

## 【0047】

図2(a)は、図1に示したシフトレジスタにおいて1つの単位レジスタだけが出力信号を出力する通常走査モードにおける動作タイミングを示すタイムチャートである。同図においてクロック信号Clk1、Clk2、出力信号Outは、図1に示した信号である。出力信号Outはクロック信号Clk1、Clk2に同期して、順にシフトされる。同図のように通常走査モードでは、スタートパルスは1つのみが印加された結果、シフトレジスタの出力信号Out中の1つのみがパルスを出力することになる。

## 【0048】

同図(b)は、図1に示したシフトレジスタにおいて2つ単位レジスタが出力信号を出力する特殊走査モードにおける動作タイミングを示すタイムチャートである。同図では、4クロックの間隔において2つのスタートパルスが印加された場合の様子を示している。その結果、各出力Outには、2つのパルスがスタートパルスと同じ間隔において出力される。例えば、本シフトレジスタが、図10に示したシフトレジスタ62である場合、1つ目のパルスは、撮像素子の1行をリセットするためのパルスとして、2つ目のパルスは、当該1行から画素値を読み出すためのパルスとして利用され、電子シャッタに利用できる。

## 【0049】

以上説明してきたように本実施の形態におけるシフトレジスタは、単位レジスタResがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向後方に隣接する単位レジスタの入力信号をリセットするためのトランジスタTr3と、単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向前方に位置する単位レジスタの入力信号をリセットするためのトランジスタTr8を備える。これにより、前方の単位レジスタの入力信号をクリアするので、シフト動作の途中の任意のタイミングで2つ目のスタートパルスを印加することができる。その結果、任意の間隔で2つのパルスを走査する特殊走査をすることができ、例えば電子シャッタに利用することができる。

## 【0050】

<実施の形態2>

図3は、本発明の実施の形態2における双方向シフトレジスタの構成を示す図である。同図の双方向レジスタは、単位レジスタRes1、Res2、・・・（何れか1をResと略す）トランジスタTr4-1、Tr4-2、・・・（同Tr4）と、トランジスタTr5-1、Tr5-2、・・・（同Tr5）と、トランジスタTr3-1、Tr3-2、・・・（同Tr3）と、トランジスタTr8-1、Tr8-2、・・・（同Tr8）とを備える。また、図中の制御信号Norm、Revは、シフト方向を指定する信号であり、(Norm、Rev) = (ハイレベル、ローレベル) である場合には順方向シフト動作を指定し、(Norm、Rev) = (ローレベル、ハイレベル) である場合には逆方向シフト動作を指定する。

#### 【0051】

トランジスタTr4は、順方向シフト動作時に（制御信号Normがハイレベルのとき）オンになり、単位レジスタの入出力を順方向に接続する。

トランジスタTr5は、逆方向シフト動作時に（制御信号Revがハイレベルのとき）オンになり、単位レジスタの入出力を逆方向に接続する。

#### 【0052】

トランジスタTr3及びトランジスタTr8は、順方向シフト動作の場合も逆方向シフト動作の場合も、出力信号をハイレベルにした単位レジスタから見てシフト方向後方の単位レジスタの入力信号と、シフト方向の前方の単位レジスタの入力信号とをリセットするために備えられている。以下、（A）順方向シフトにおけるシフト方向前方、（B）順方向シフトにおけるシフト方向後方、（C）逆方向シフトにおけるシフト方向前方、（D）逆方向シフトにおけるシフト方向後方のそれぞれの場合の単位レジスタの入力信号のリセットに分けて説明する。

#### 【0053】

（A）各トランジスタTr8は、順方向シフト動作時には、ゲートに接続された出力信号Outがハイレベルになったとき、その出力信号Outを出力した単位レジスタのシフト方向前方に位置する単位レジスタ（以下、順方向前方単位レジスタと呼ぶ）の入力信号Inをリセットする。図4は、単位レジスタRes2の出力信号がハイレベルになったとき順方向前方単位レジスタがリセットされる様子を示す説明図である。同図のように、単位レジスタRes2の出力信号Out2がハイレベルになるとトランジスタTr8-5がオンする（同図①）。その結果、順方向前方単位レジスタ

タ（この場合、単位レジスタRes5）の入力信号がトランジスタTr8-5を介してグランドレベルになりリセットされる（同図②）。

#### 【0054】

（B）各トランジスタTr3は、順方向シフト動作時には、ゲートに接続された出力信号0utがハイレベルになったとき、その出力信号0utを出力した単位レジスタのシフト方向後方に隣接する単位レジスタ（以下、順方向後方単位レジスタと呼ぶ）の入力信号Inをリセットする。図5は、単位レジスタRes2の出力信号がハイレベルになったときの順方向後方単位レジスタの入力信号がリセットされる様子を示す説明図である。同図のように、単位レジスタRes2の出力信号0ut2がハイレベルになるとトランジスタTr3-1がオンする（同図①）。その結果、順方向後方単位レジスタ（この場合、単位レジスタRes1）の入力信号がトランジスタTr3を介してグランドレベルになりリセットされる（同図②）。

#### 【0055】

（C）各トランジスタTr3は、逆方向シフト動作時には、ゲートに接続された出力信号0utがハイレベルになったとき、その出力信号0utを出力した単位レジスタからシフト方向前方に位置する単位レジスタ（以下、逆方向前方単位レジスタと呼ぶ）の入力信号をリセットする。図6は、単位レジスタRes4の出力信号がハイレベルになったとき逆方向前方単位レジスタがリセットされる様子を示す説明図である。同図のように、単位レジスタRes4の出力信号0ut4がハイレベルになるとトランジスタTr3-3がオンする（同図①）。その結果、逆方向前方単位レジスタ（この場合、単位レジスタRes1）の入力信号がトランジスタTr3-3とトランジスタTr5-2とを介してグランドレベルになりリセットされる（同図②）。

#### 【0056】

（D）各トランジスタTr8は、逆方向シフト動作時には、ゲートに接続された出力信号0utがハイレベルになったとき、その出力信号0utを出力した単位レジスタからシフト方向後方に隣接する単位レジスタ（以下、逆方向後方単位レジスタと呼ぶ）の入力信号をリセットする。図7は、単位レジスタRes1の出力信号がハイレベルになったとき逆方向後方単位レジスタがリセットされる様子を示す説明図である。同図のように、単位レジスタRes1の出力信号0ut1がハイレベルになる

とトランジスタTr8-4がオンする（同図①）。その結果、逆方向後方単位レジスタ（この場合、単位レジスタRes2）の入力信号がトランジスタTr8-4とトランジスタTr5-3とを介してグランドレベルになりリセットされる（同図②）。

#### 【0057】

このように、上記（A）（B）（C）（D）のリセットは、トランジスタTr8、Tr3、Tr3、Tr8によりなされる。言い換えれば、トランジスタTr8は、（A）と（D）の場合に兼用のリセットトランジスタ、トランジスタTr3は、（B）と（C）の場合に兼用のリセットトランジスタとして利用されている。

#### 【0058】

以上のように構成された本実施の形態における双方向シフトレジスタによれば、順方向シフト動作においても、逆方向シフト動作においても、前方の単位レジスタの入力信号をクリアするので、シフト動作の途中の任意のタイミングで2つ目のスタートパルスを印加することができる。これにより、順方向シフト動作においても、逆方向シフト動作においても、単位レジスタの1つだけが出力信号を出力する通常操作と、単位レジスタの2つが出力信号を出力する特殊走査とを行うことができる。

#### 【0059】

順方向シフト動作時における通常走査及び特殊走査のタイムチャートは、図2（a）、（b）に示したものと同様である。

図8（a）は、逆方向シフト動作時における通常走査のタイムチャートを示す。同図（a）は、図2（a）と比較して、シフト方向のみが異なっている。

#### 【0060】

図8（b）は、逆方向シフト動作時における特殊走査のタイムチャートを示す。同図（b）は、図2（b）と比較して、シフト方向のみが異なっている。図8（b）において、1つの出力信号Outから出力される2つのパルスの間隔は、2つのスタートパルスの入力タイミングによって任意に設定することができる。本シフトレジスタが、図10に示したシフトレジスタ62である場合、1つ目のパルスは、撮像素子の1行をリセットするためのパルスとして、2つ目のパルスは、当該1行から画素値を読み出すためのパルスとして利用され、電子シャッタに

利用できる。しかも、図 8 (b) では逆方向シフトをしているので、固体撮像装置では、上下が反転した画像を得ることができる。

#### 【0061】

以上説明してきたように本実施の形態における固体撮像装置によれば、順方向シフトの場合も、逆方向シフトの場合も前方の単位レジスタの入力信号をクリアするので、シフト動作の途中の任意のタイミングで 2 つ目のスタートパルスを加することができる。しかも、トランジスタ Tr3、Tr8 は、順方向シフトと逆方向シフトとのどちらの場合もリセットトランジスタとして兼用しているので、回路規模を小さくすることができる。

#### 【0062】

なお、図 1 に示したシフトレジスタにおいて、トランジスタ Tr8 は、各単位レジスタから 3 段前方の単位レジスタの入力信号 In をリセットするように設けられているが、2 段以上であればよい。例えば、10 段、20 段等任意に設計してもよい。

#### 【0063】

また、図 1 及び 3 のシフトレジスタにおいてトランジスタ Tr3-1 は、入力信号 In1 がハイレベルとローレベルの 2 状態をとる場合は、省略してもよい。

また、図 3 における各単位レジスタへの入力信号 In の直前にトランジスタ Tr6 を挿入し、トランジスタ Tr6 のゲートに単位レジスタとは異なる方のクロック信号を入力したとともよい。こうすれば、トランジスタ Tr6 は、単位レジスタからみた入力信号 In の負荷容量をトランジスタ Tr6 の一個分に制限し、単位レジスタ内部のブート電圧の低下を防止することができる。例えば、上記の双方向シフトレジスタのように、1 つの単位レジスタに対して前段のレジスタ信号を入力するトランジスタと後段のレジスタ信号を入力するトランジスタとが接続される場合に、トランジスタ Tr6 を介して単位レジスタの入力に接続すれば、負荷容量を増大させることを防止することができる。その結果ブート電圧の低下を防止することができる。

#### 【0064】

また、図 9 は、他の実施の形態におけるシフトレジスタの構成を示すブロック

図である。図 1 に示したシフトレジスタでは、トランジスタ Tr8 によってハイレベルを出力した単位レジスタの 3 段前方の単位レジスタの入力信号をリセットしているのに対して、図 9 に示すシフトレジスタでは、トランジスタ Tr8 によってハイレベルを出力した単位レジスタの 2 段前方の単位レジスタの入力信号をリセットしている。

#### 【0065】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、シフト動作の途中の任意のタイミングで 2 つ目のスタートパルスを加えることができる。これにより 2 つのパルスを同時に出力しながら走査する電子シャッタ機能を実現することができる。

#### 【0066】

しかも、順方向シフトと逆方向シフトとを選択可能な双方向シフトレジスタにおいて、2 つのリセットトランジスタの各々を順方向シフト動作時と逆方向シフト動作時に兼用しているため、回路規模を小さくすることができ、通常撮影と電子シャッタ機能のいずれでも上下反転画像を得ることができる。

#### 【0067】

また、本発明の固体撮像装置の駆動方法及びカメラも上記と同様の効果を有する。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

実施の形態 1 におけるシフトレジスタの構成を示すブロック図である。

#### 【図 2】

(a) 1 つの単位レジスタだけが出力信号を出力する通常走査モードにおける動作タイミングを示すタイムチャートである。

(b) 2 つの単位レジスタが出力信号を出力する特殊走査モードにおける動作タイミングを示すタイムチャートである。

#### 【図 3】

実施の形態 2 における双方向シフトレジスタの構成を示す図である。

#### 【図 4】

順方向後方単位レジスタがリセットされる様子を示す説明図である。

【図 5】

順方向シフトにおいて前方にある単位レジスタの入力信号をリセットする様子  
を示す説明図である。

【図 6】 順方向シフトにおいて後方に隣接する単位レジスタの入力信号  
をリセットする様子を示す説明図である。

【図 7】

逆方向シフトにおいて前方にある単位レジスタの入力信号をリセットする様子  
を示す説明図である。

【図 8】

逆方向シフトにおいて後方に隣接する単位レジスタの入力信号をリセットする  
様子を示す説明図である。

【図 9】

他の実施の形態におけるシフトレジスタの構成を示すブロック図である。

【図 10】

一般的な固体撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 11】

従来の NMOS ダイナミック型のシフトレジスタの構成を示すブロック図であ  
る。

【図 12】

(a) 単位レジスタの構成を示す回路図である。

(b) 単位レジスタの動作説明図である。

【図 13】

図 10 におけるトランジスタによるリセット動作を示すタイムチャートである  
。

【図 14】

従来の双方向レジスタの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

61 撮像部



6 2 シフトレジスタ

6 3 シフトレジスタ

6 4 信号処理部

6 5 プリアンプ

Res1～Res4 単位レジスタ

Tr1 トランジスタ

Tr2 トランジスタ

Tr3-1～Tr3-4 トランジスタ

Tr6-1～Tr6-4 トランジスタ

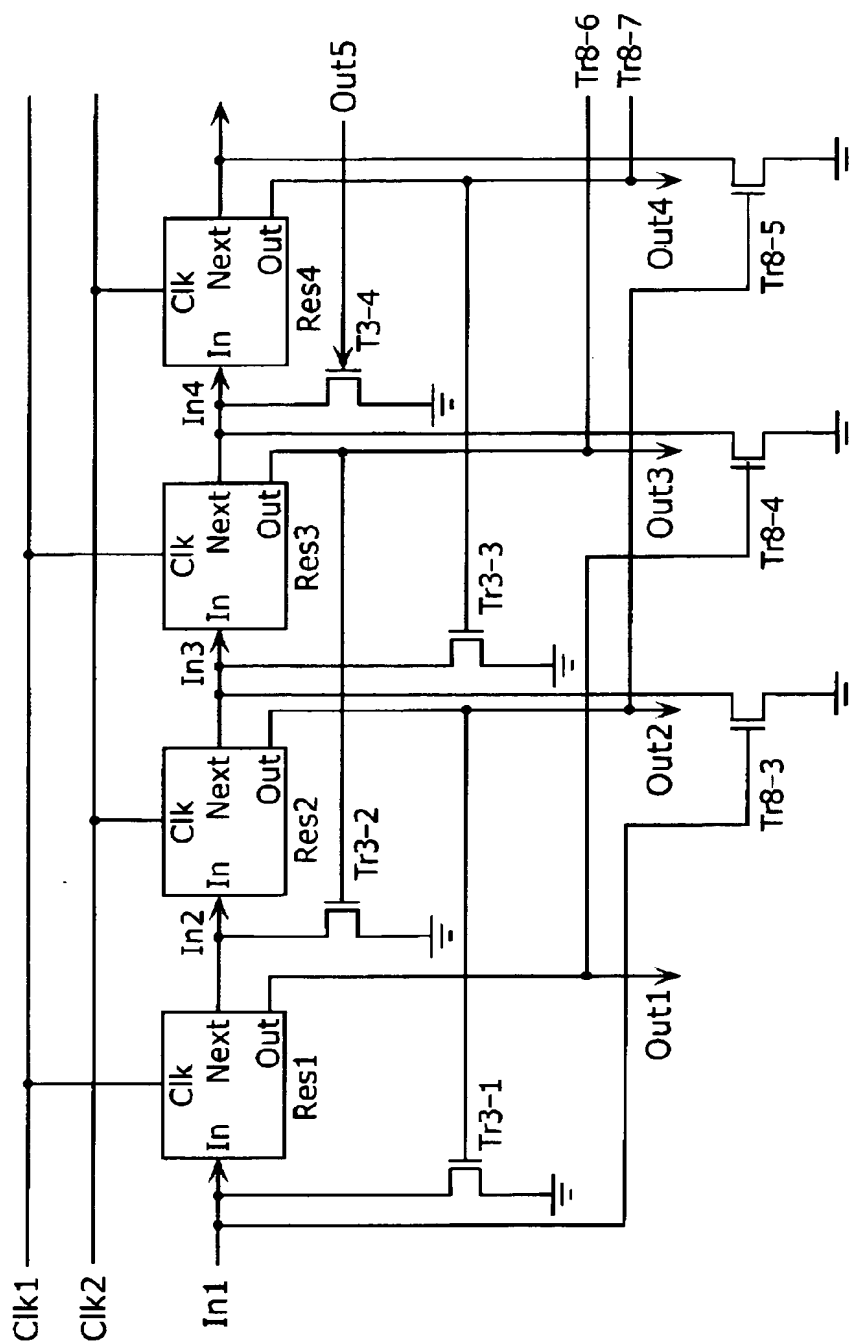
Tr8-1～Tr8-4 トランジスタ

C1 キャパシタ

【書類名】

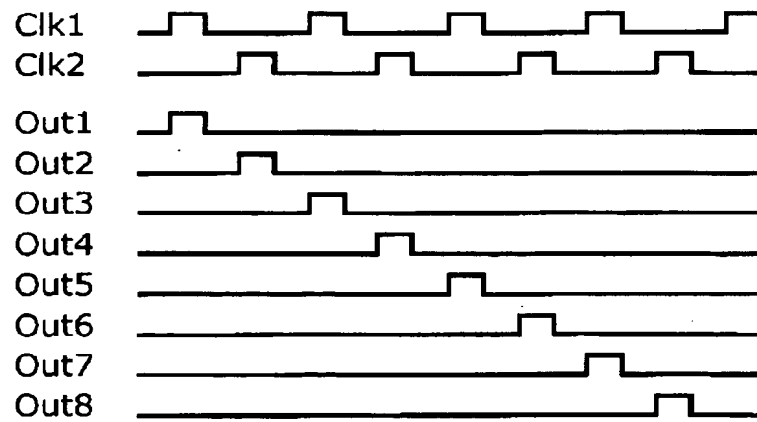
図面

【図 1】

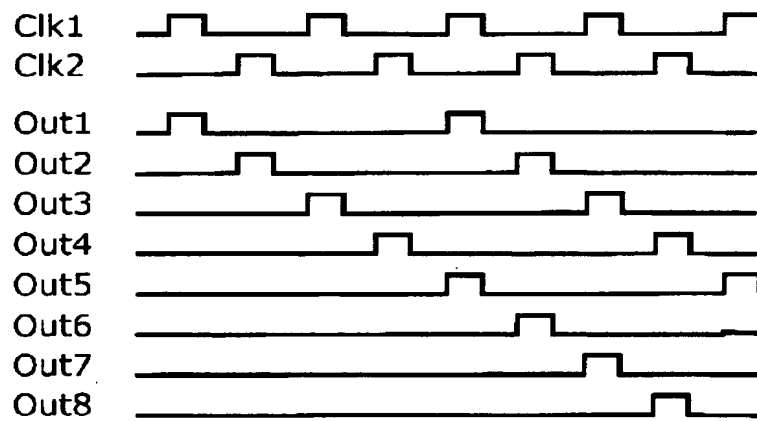


【図 2】

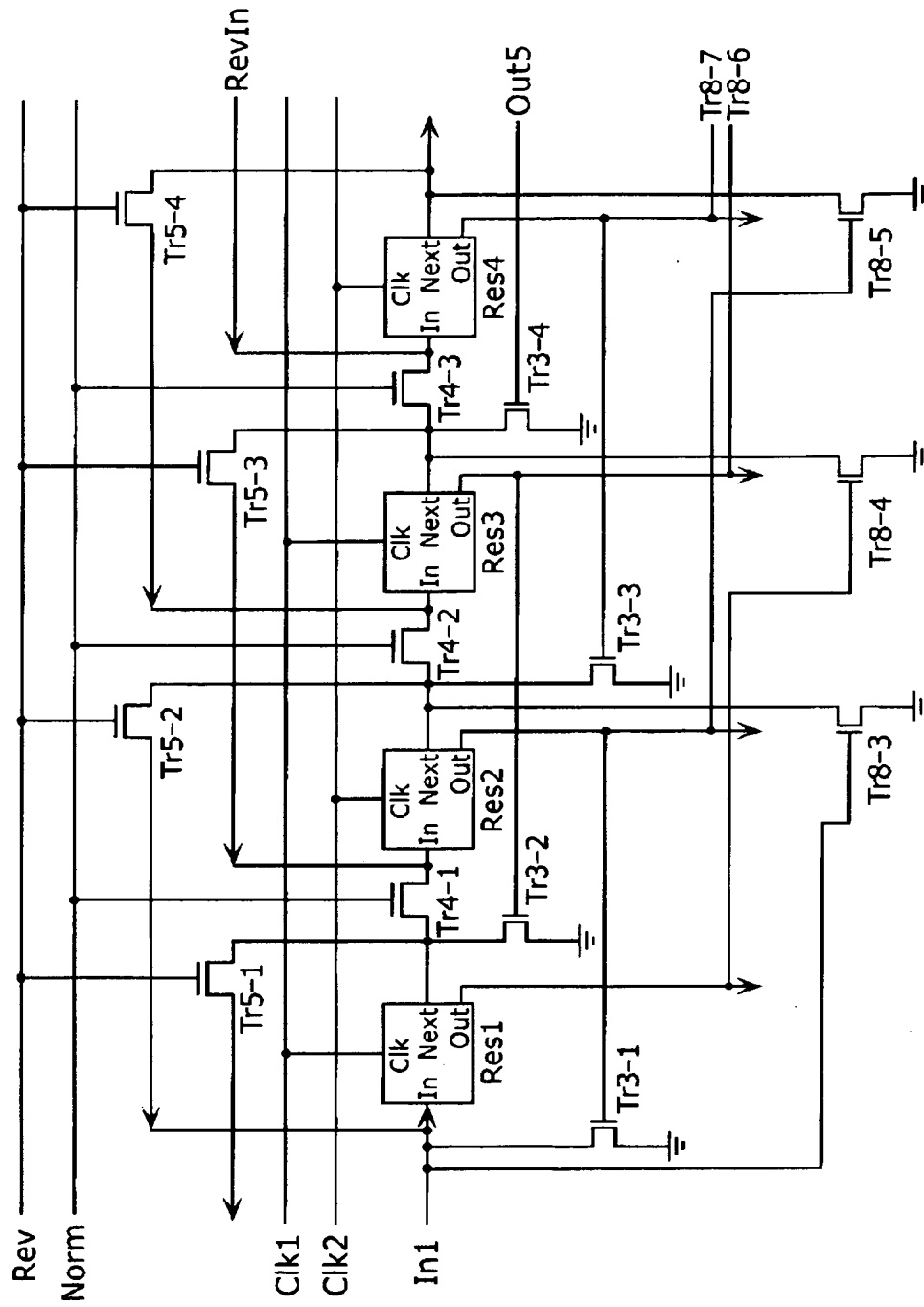
(a)



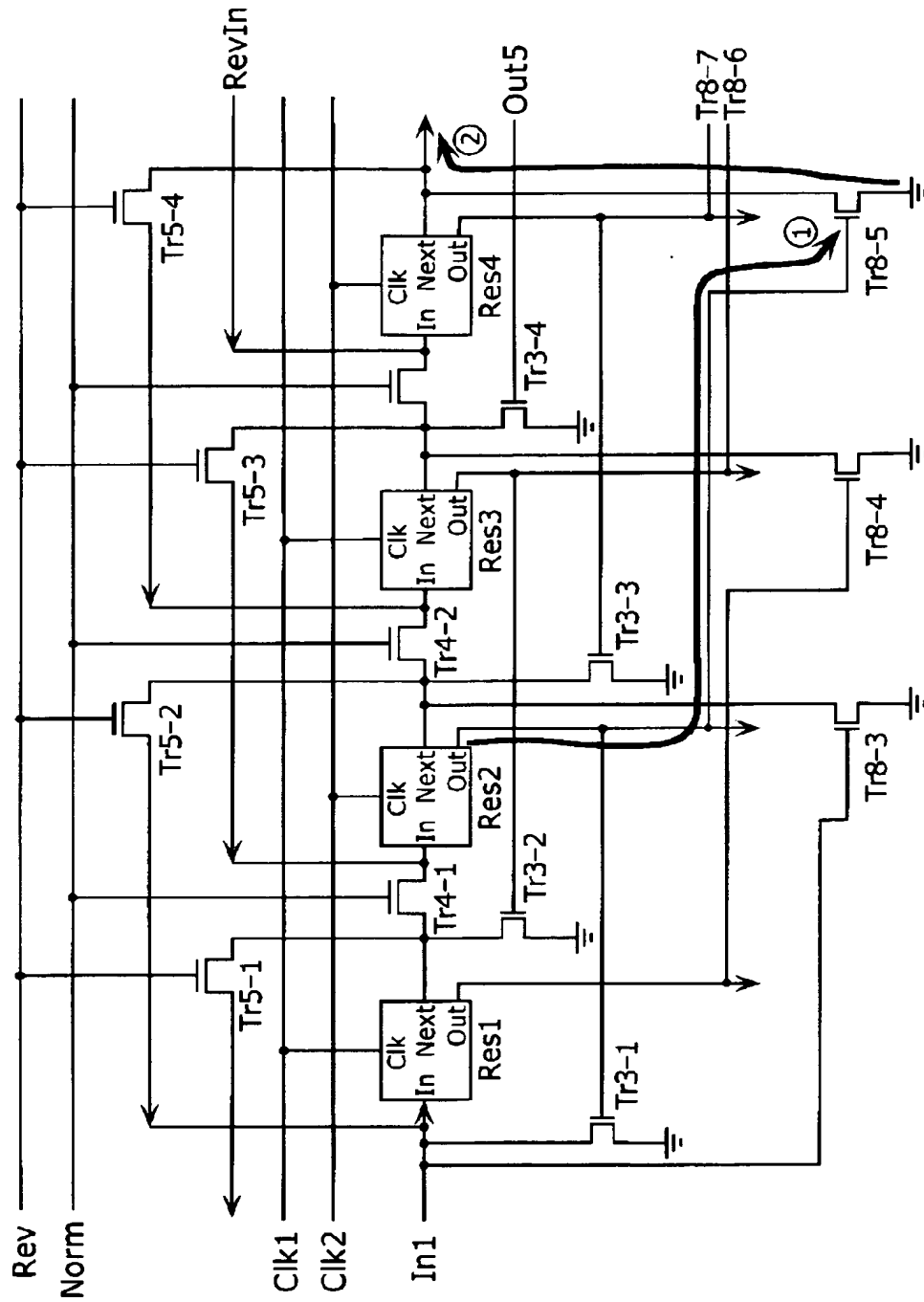
(b)



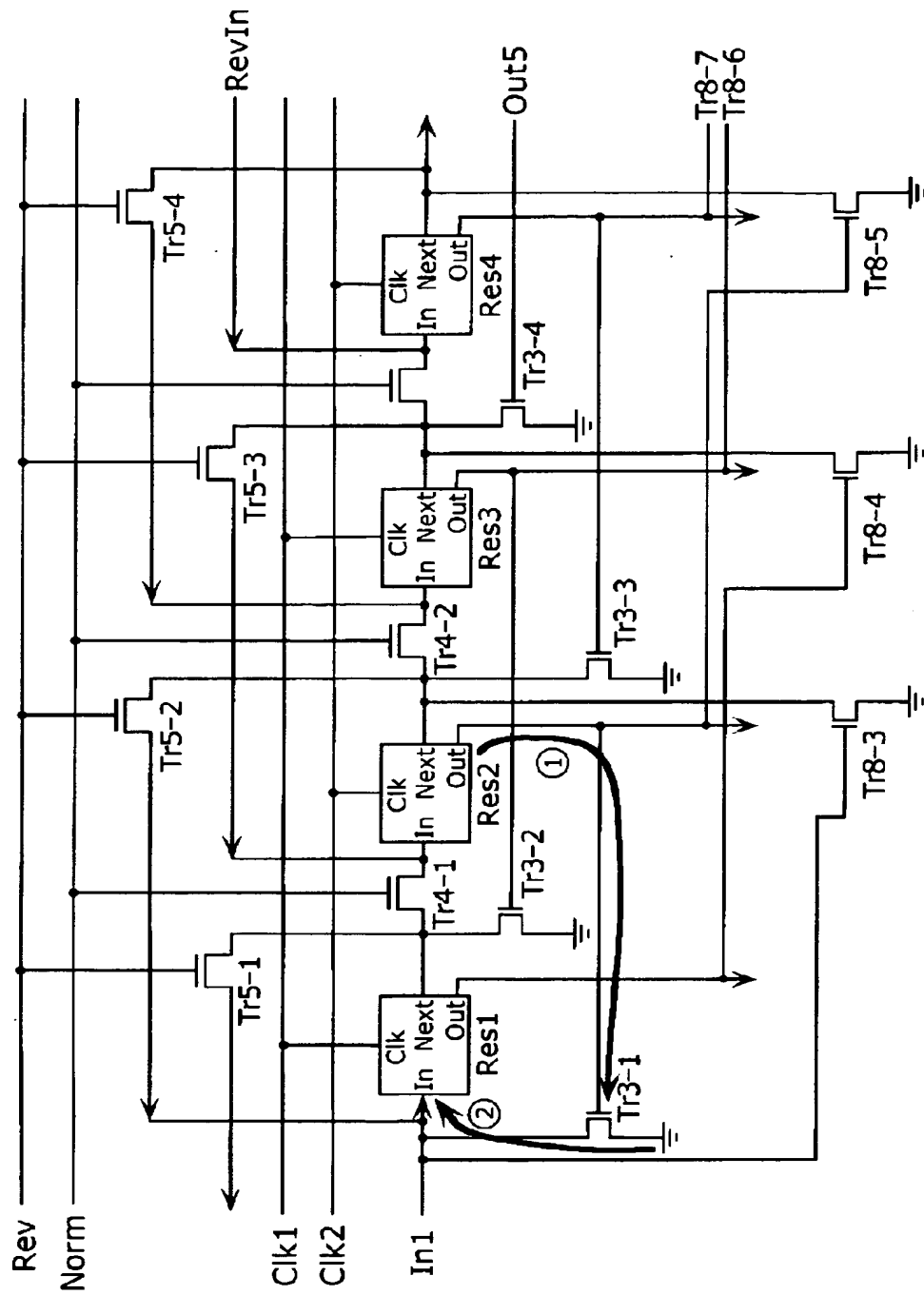
【図 3】



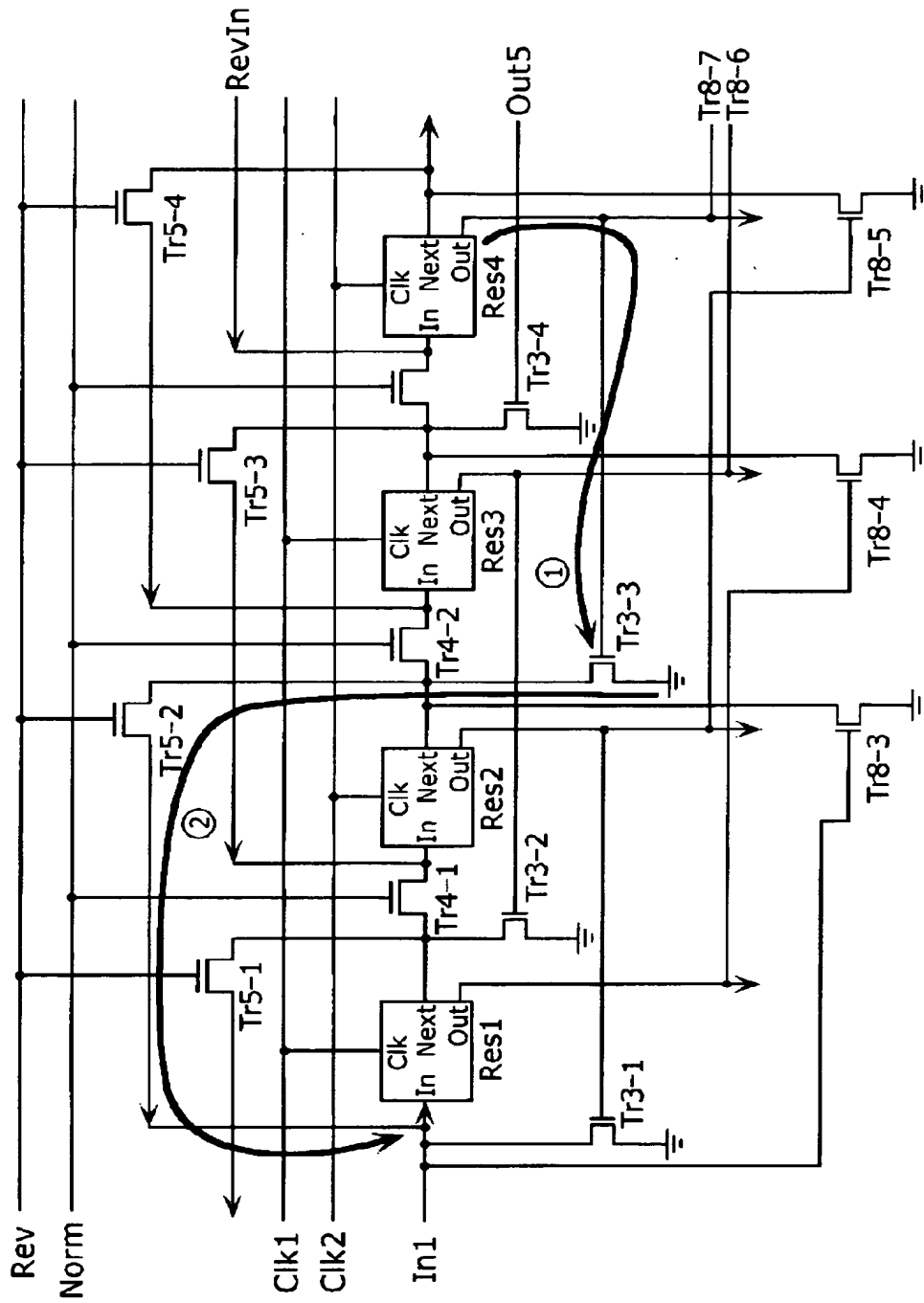
【図 4】



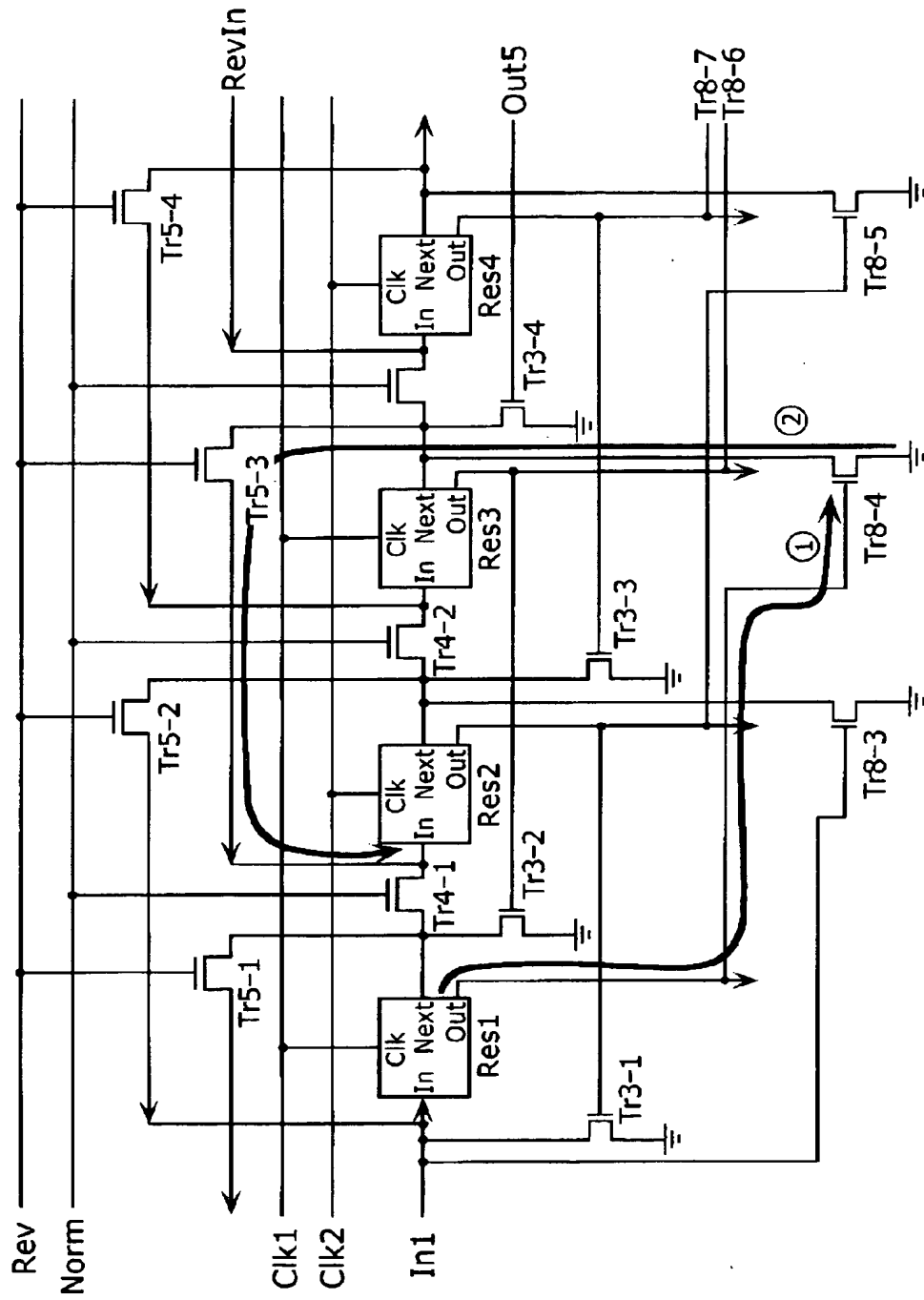
【図 5】



【図 6】



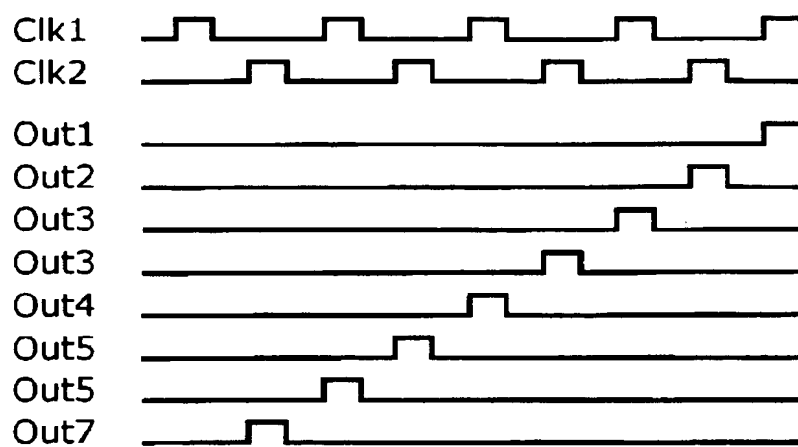
【図 7】



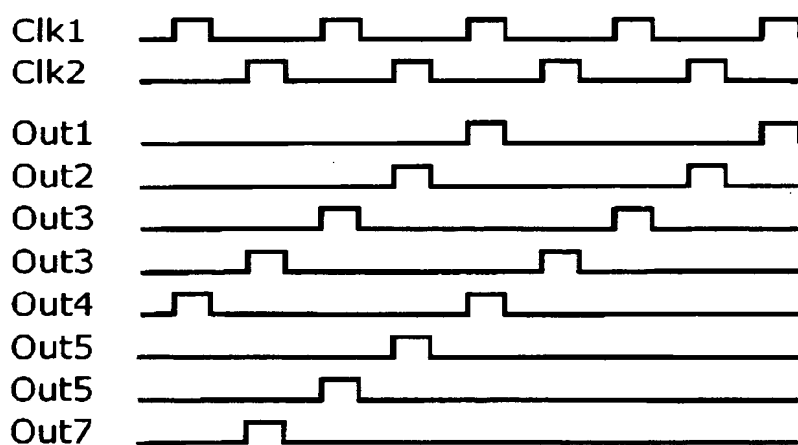


【図 8】

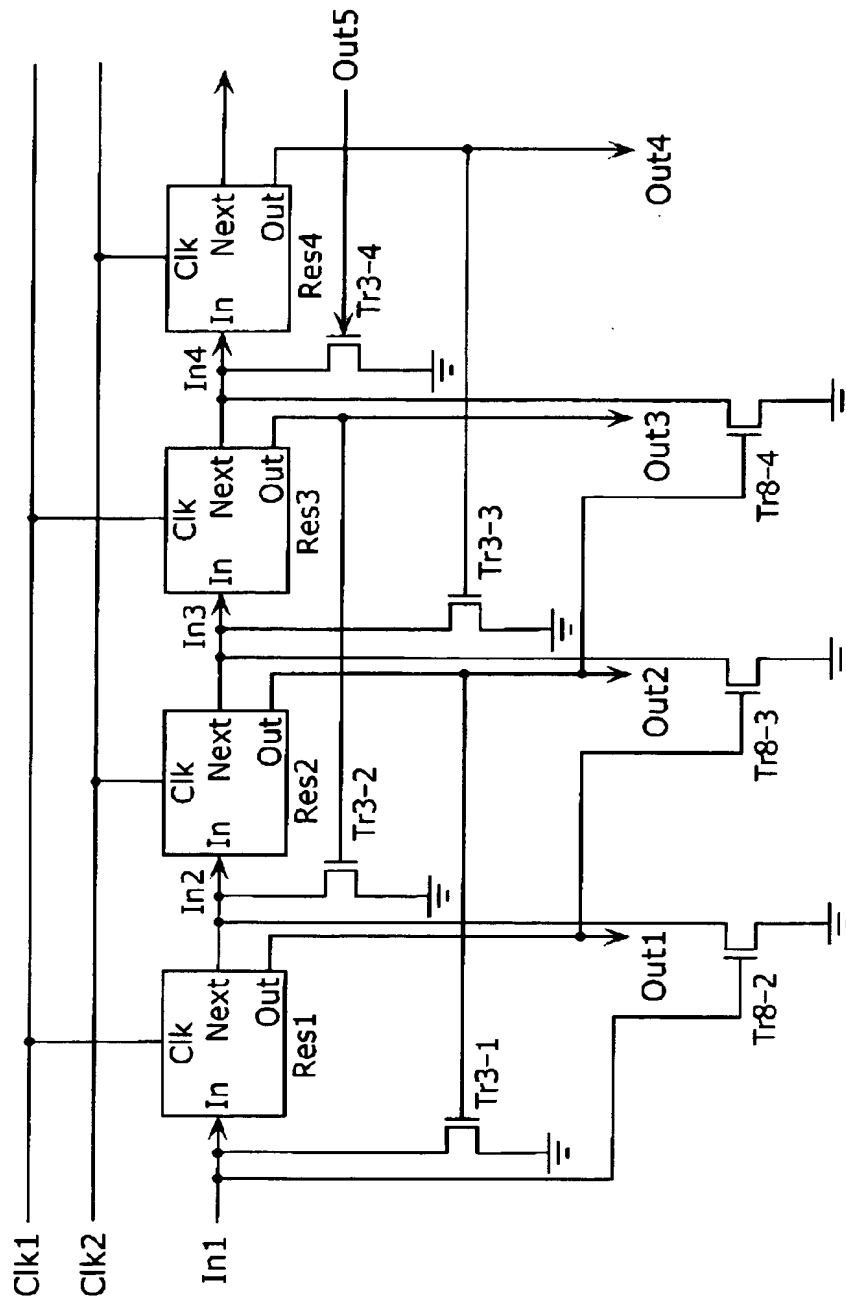
(a)



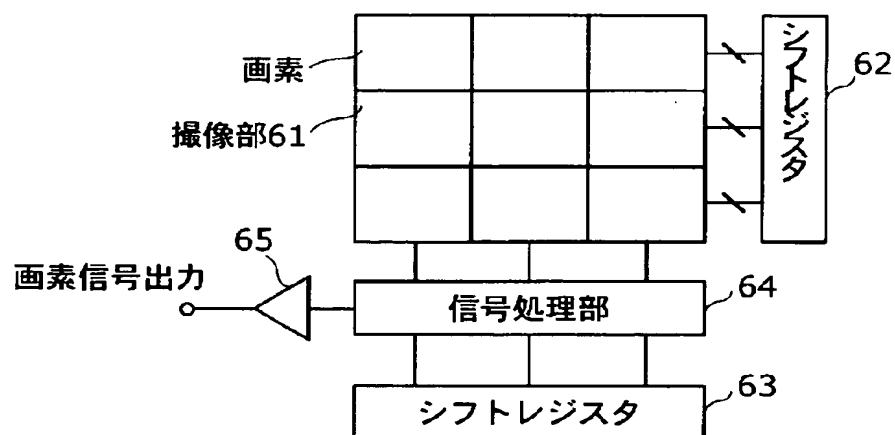
(b)



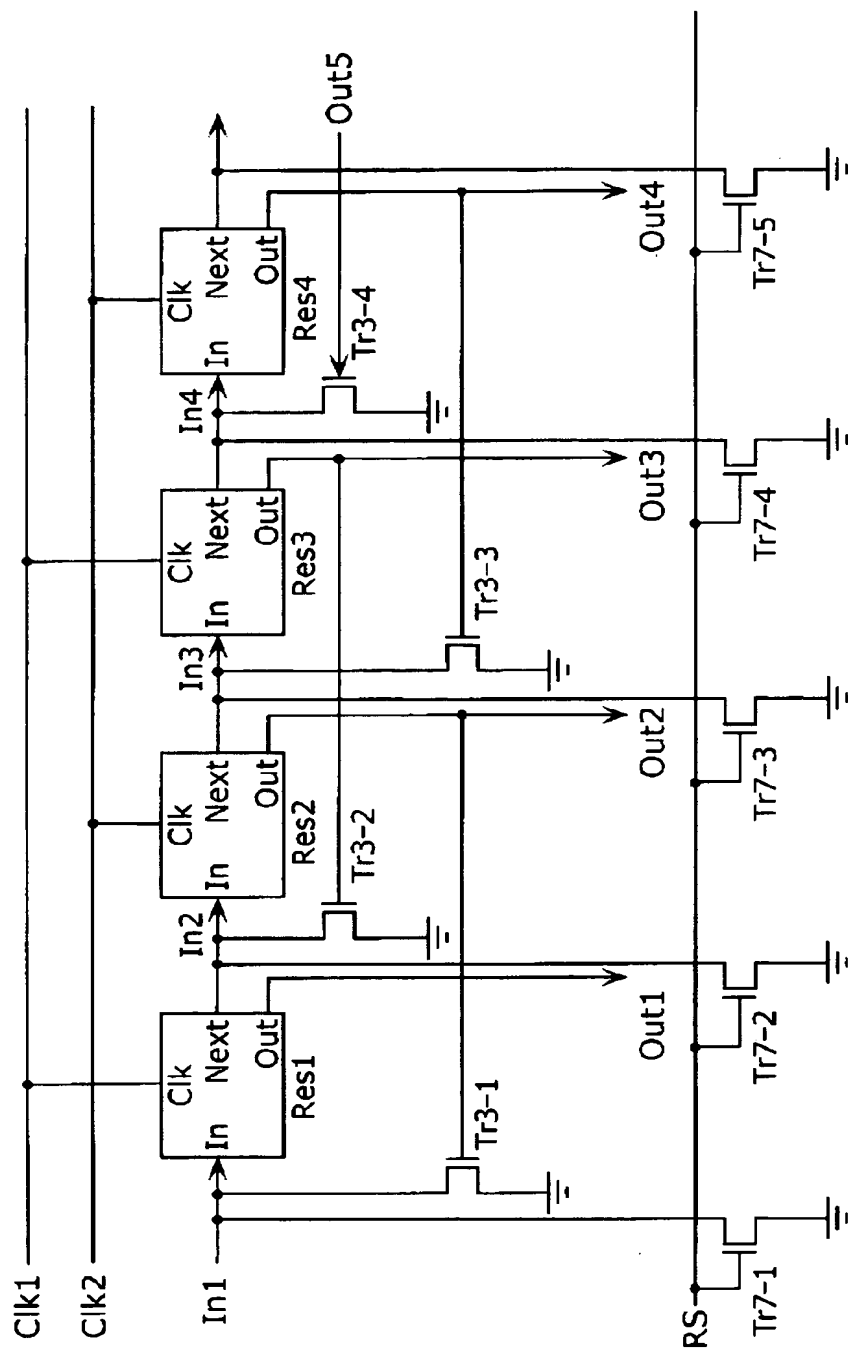
【図 9】



【図 10】

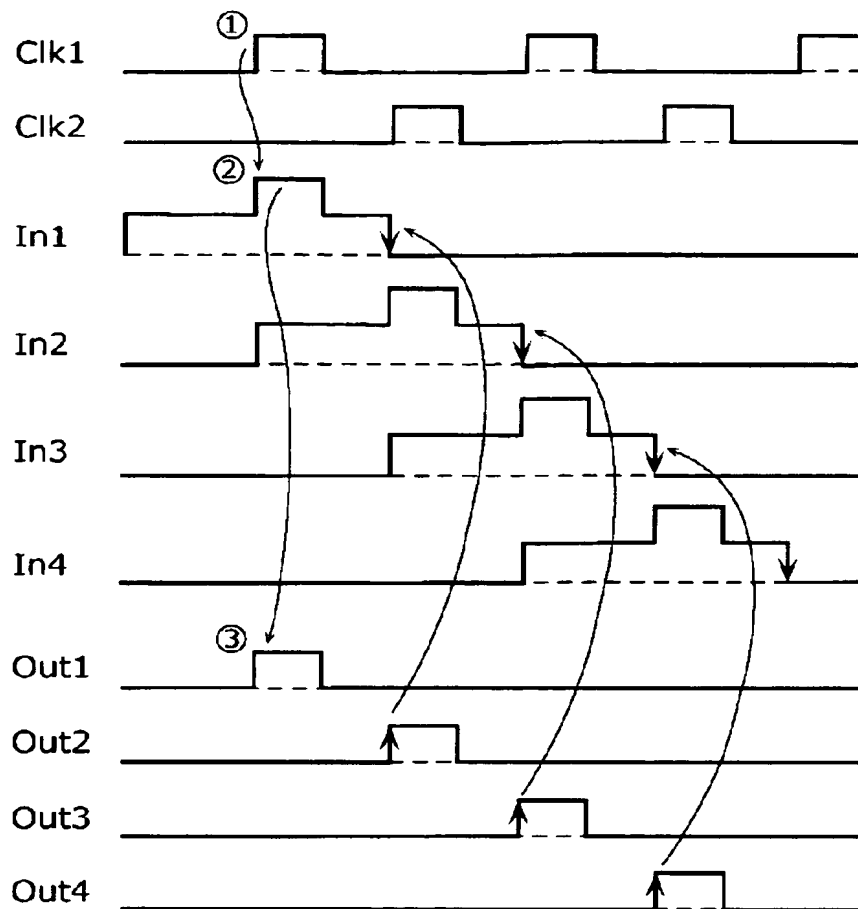


【図 11】

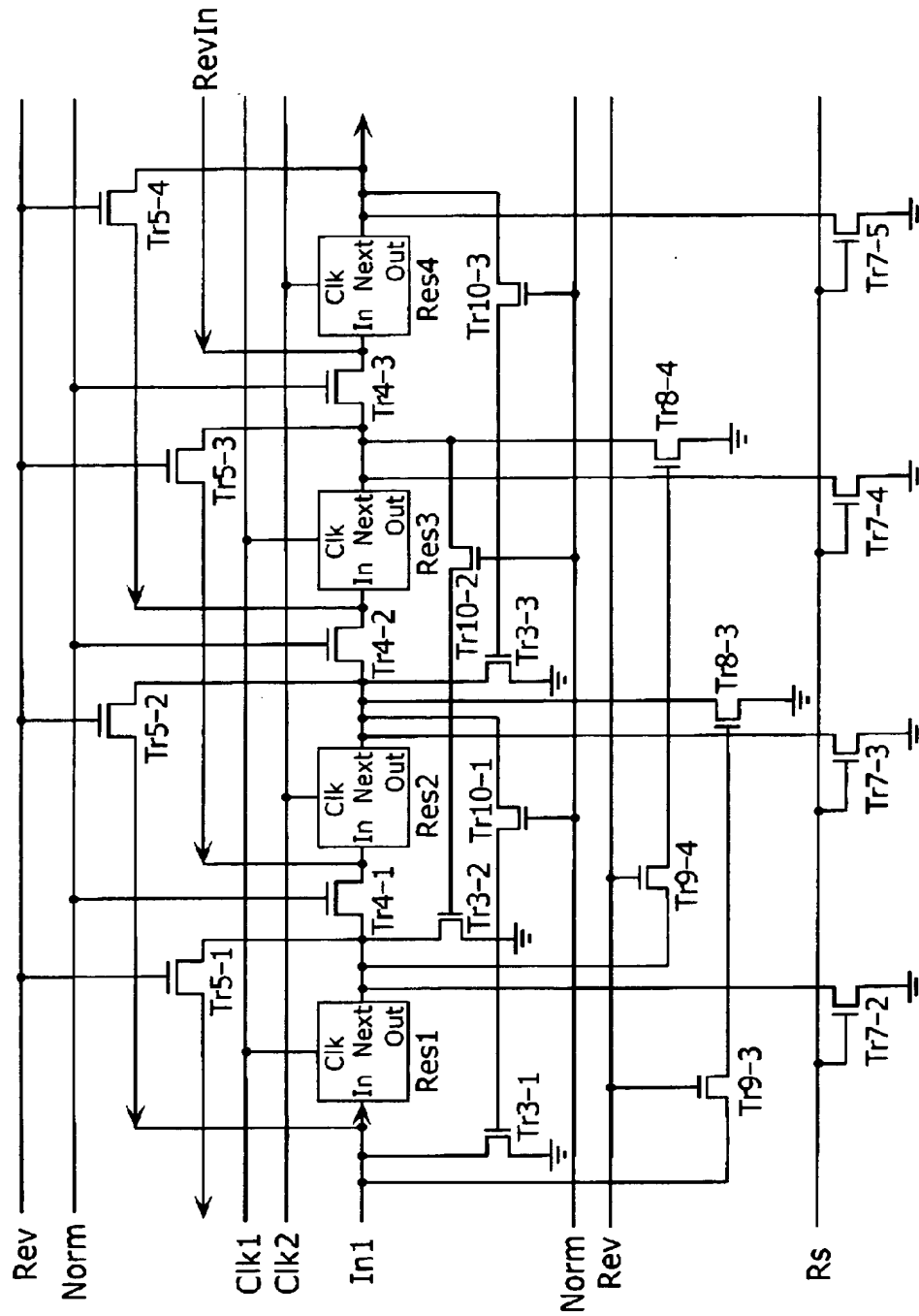




【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な回路構成でシフト動作の途中で次のスタートパルスを印加することができるシフトレジスタを備えた固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 前記シフトレジスタは、複数段の単位レジスタResと、複数のトランジスタTr3と、複数のトランジスタTr8とを有し、各トランジスタTr3は、単位レジスタResの1つに対応して備えられ、当該単位レジスタResがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタResのシフト方向後方に位置する後方単位レジスタの入力信号Inをリセットし、各トランジスタTr8は、単位レジスタの1つに対応して備えられ、当該単位レジスタがハイレベルを出力したとき、当該単位レジスタのシフト方向前方に位置する前方単位レジスタの入力信号をリセットする。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 5 7 6 9
受付番号	5 0 3 0 0 4 5 0 4 5 5
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 3月19日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 5 7 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社